

#2

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Masashi IWAMI, et al.**

Serial No.: **Not Yet Assigned**

Filed: **August 30, 2001**

For: **RADIO BASE STATION SYSTEM PERMITTING PATH DIVISION MULTIPLE CONNECTION, AND SYNCHRONIZATION WINDOW CONTROL METHOD AND SYNCHRONIZATION WINDOW CONTROL PROGRAM THEREFOR**

15930 U.S. PRO
 09/941700

 09/30/01

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

August 30, 2001

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

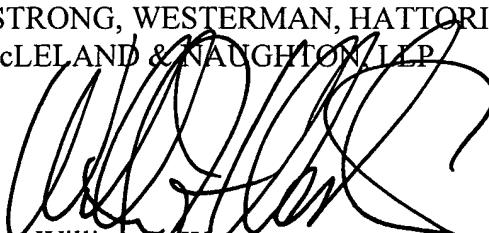
Japanese Appln. No. 2000-265236, filed September 1, 2000

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of these applications be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,
 ARMSTRONG, WESTERMAN, HATTORI
 McLELAND & NAUGHTON LLP


 William F. Westerman
 Reg. No. 29,988

Atty. Docket No.: 011076
 Suite 1000, 1725 K Street, N.W.
 Washington, D.C. 20006
 Tel: (202) 659-2930
 Fax: (202) 887-0357
 WFW/l

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application: 2000年 9月 1日

出願番号
Application Number: 特願2000-265236

出願人
Applicant(s): 三洋電機株式会社

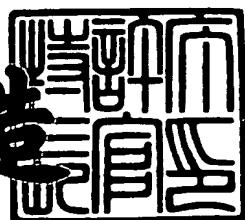
JCP30 U.S. PRO
09/941700
08/30/01



2001年 8月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3069765

【書類名】 特許願
【整理番号】 NEC1002153
【提出日】 平成12年 9月 1日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H03L 7/00
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
【氏名】 岩見 昌志
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
【氏名】 宮田 健雄
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
【氏名】 土居 義晴
【特許出願人】
【識別番号】 000001889
【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
【氏名又は名称】 三洋電機株式会社
【代理人】
【識別番号】 100064746
【弁理士】
【氏名又は名称】 深見 久郎
【選任した代理人】
【識別番号】 100085132
【弁理士】
【氏名又は名称】 森田 俊雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100091409

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 英彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100096781

【弁理士】

【氏名又は名称】 堀井 豊

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008693

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線基地システムおよび同期窓制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の移動端末装置がバス多重接続することができる無線基地システムであって、

各移動端末装置からの受信信号の受信タイミングを中心として所定の時間長の同期窓を設定する同期窓設定手段と、

各移動端末装置からの受信信号の次の受信タイミングが、前記設定された同期窓に入らないとき、前記受信信号の受信を許可しない受信不許可手段と、

特定のタイムスロットにバス多重接続している複数の移動端末装置のそれぞれの同期窓同士が前記特定のタイムスロット内で適切な間隔を保持するように、前記複数の移動端末装置のそれぞれに対する送信信号の送信タイミングを制御する送信タイミング制御手段とを備えた、無線基地システム。

【請求項2】 前記送信タイミング制御手段は、

前記バス多重接続している複数の移動端末装置のそれぞれの同期窓同士の間隔が狭まったときには、前記複数の移動端末装置のそれぞれに対する送信信号の送信タイミング間の時間差を広げるように送信タイミングを制御する手段と、

前記バス多重接続している複数の移動端末装置のそれぞれの同期窓同士の間隔が広がったときには、前記複数の移動端末装置のそれぞれに対する送信信号の送信タイミング間の時間差を狭めるように送信タイミングを制御する手段とを含む、請求項1に記載の無線基地システム。

【請求項3】 前記送信タイミング制御手段は、

前記送信タイミング制御手段による送信タイミングの制御後において、前記バス多重接続している少なくとも2つの移動端末装置のそれぞれの同期窓同士が重なり合った場合に、前記特定のタイムスロットに対するバス多重接続を少なくとも部分的に解除する手段を含む、請求項1または2に記載の無線基地システム。

【請求項4】 前記バス多重接続を解除する手段は、

前記バス多重接続している複数の移動端末装置のいずれかを、当該無線基地システムの異なるタイムスロットに接続させる手段を含む、請求項3に記載の無線

基地システム。

【請求項5】 前記バス多重接続を解除する手段は、

前記バス多重接続している複数の移動端末装置のいずれかを、異なる無線基地システムのタイムスロットに接続させる手段を含む、請求項3に記載の無線基地システム。

【請求項6】 前記送信タイミング制御手段は、

前記送信タイミング制御手段による送信タイミングの制御後において、前記バス多重接続している少なくとも2つの移動端末装置のそれぞれの同期窓同士が重なり合った場合に、前記同期窓同士の重なり合った部分を、前記少なくとも2つの移動端末装置のそれぞれの同期窓から除外する手段を含む、請求項1または2に記載の無線基地システム。

【請求項7】 前記特定のタイムスロットにバス多重接続している複数の移動端末装置のそれぞれの同期窓同士が前記特定のタイムスロット内で適切な間隔を保持するように、前記複数の移動端末装置のそれぞれの同期窓幅を制御する同期窓幅制御手段をさらに備えた、請求項1または2に記載の無線基地システム。

【請求項8】 前記同期窓幅制御手段は、

受信タイミングが所定期間にわたって一定している移動端末装置の同期窓幅を狭める手段を含む、請求項7に記載の無線基地システム。

【請求項9】 前記同期窓幅制御手段は、

前記同期窓幅が狭められた移動端末装置に受信エラーが発生したときに前記狭められた同期窓幅を広げる手段を含む、請求項8に記載の無線基地システム。

【請求項10】 前記同期窓幅制御手段は、

前記特定のタイムスロットにバス多重接続している移動端末装置の数が多いほど、前記接続している移動端末装置のそれぞれの同期窓幅を狭める手段を含む、請求項7に記載の無線基地システム。

【請求項11】 複数の移動端末装置がバス多重接続することができる無線基地システムにおける同期窓制御方法であって、

各移動端末装置からの受信信号の受信タイミングを中心として所定の時間長の同期窓を設定するステップと、

各移動端末装置からの受信信号の次の受信タイミングが、前記設定された同期窓に入らないとき、前記受信信号の受信を許可しないステップと、

特定のタイムスロットにパス多重接続している複数の移動端末装置のそれぞれの同期窓同士が前記特定のタイムスロット内で適切な間隔を保持するように、前記複数の移動端末装置のそれぞれに対する送信信号の送信タイミングを制御するステップとを備えた、同期窓制御方法。

【請求項12】 前記送信タイミングを制御するステップは、

前記パス多重接続している複数の移動端末装置のそれぞれの同期窓同士の間隔が狭まったときには、前記複数の移動端末装置のそれぞれに対する送信信号の送信タイミング間の時間差を広げるように送信タイミングを制御するステップと、

前記パス多重接続している複数の移動端末装置のそれぞれの同期窓同士の間隔が広がったときには、前記複数の移動端末装置のそれぞれに対する送信信号の送信タイミング間の時間差を狭めるように送信タイミングを制御するステップとを含む、請求項11に記載の同期窓制御方法。

【請求項13】 前記送信タイミングを制御するステップは、

前記送信タイミングの制御後において、前記パス多重接続している少なくとも2つの移動端末装置のそれぞれの同期窓同士が重なり合った場合に、前記特定のタイムスロットに対するパス多重接続を少なくとも部分的に解除するステップを含む、請求項11または12に記載の同期窓制御方法。

【請求項14】 前記パス多重接続を解除するステップは、

前記パス多重接続している複数の移動端末装置のいずれかを、当該無線基地システムの異なるタイムスロットに接続させるステップを含む、請求項13に記載の同期窓制御方法。

【請求項15】 前記パス多重接続を解除するステップは、

前記パス多重接続している複数の移動端末装置のいずれかを、異なる無線基地システムのタイムスロットに接続させるステップを含む、請求項13に記載の同期窓制御方法。

【請求項16】 前記送信タイミングを制御するステップは、

前記送信タイミングの制御後において、前記パス多重接続している少なくとも

2つの移動端末装置のそれぞれの同期窓同士が重なり合った場合に、前記同期窓同士の重なり合った部分を、前記少なくとも2つの移動端末装置のそれぞれの同期窓から除外するステップを含む、請求項11または12に記載の同期窓制御方法。

【請求項17】 前記特定のタイムスロットにバス多重接続している複数の移動端末装置のそれぞれの同期窓同士が前記特定のタイムスロット内で適切な間隔を保持するように、前記複数の移動端末装置のそれぞれの同期窓幅を制御するステップをさらに備えた、請求項11または12に記載の同期窓制御方法。

【請求項18】 前記同期窓幅を制御するステップは、

受信タイミングが所定期間にわたって一定している移動端末装置の同期窓幅を狭めるステップを含む、請求項17に記載の同期窓制御方法。

【請求項19】 前記同期窓幅を制御するステップは、

前記同期窓幅が狭められた移動端末装置に受信エラーが発生したときに前記狭められた同期窓幅を広げるステップを含む、請求項18に記載の同期窓制御方法

【請求項20】 前記同期窓幅を制御するステップは、

前記特定のタイムスロットにバス多重接続している移動端末装置の数が多いほど、前記接続している移動端末装置のそれぞれの同期窓幅を狭めるステップを含む、請求項17に記載の同期窓制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、無線基地システムおよび同期窓制御方法に関し、より特定的には、移動体通信システムにおいて複数の移動端末装置がバス多重接続することができる無線基地システム、およびそのような無線基地システムにおいて受信タイミング（同期位置）を適正化するための同期窓制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、急速に発達しつつある移動体通信システム（たとえば、Personal Handy

phone System: 以下、 P H S) では、 電波の周波数利用効率を高めるために、 同一周波数の同一タイムスロットを空間的に分割することにより複数ユーザの移動端末装置を無線基地システムにバス多重接続させることができる P D M A (Path Division Multiple Access) 方式が提案されている。 この P D M A 方式では、 各ユーザの移動端末装置からの信号は、 周知のアダプティブアレイ処理により分離抽出される。

【0003】

このような P D M A 方式による移動体通信システムにおいては、 各移動端末装置から送信された信号が無線基地局に到来する受信タイミング（同期位置とも称する）は、 端末装置の移動による端末装置－基地局の距離の変化や、 電波の伝搬路特性の変動など、 種々の要因により変動する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

P D M A 方式の移動体通信システムにおいて同一タイムスロットに複数のユーザの移動端末装置がバス多重接続している場合において、 それぞれの移動端末装置からの受信信号の同期位置が上述の理由により変動して互いに近接したり、 場合によっては時間的前後関係が交差したりすることがある。

【0005】

同期位置が近づきすぎると、 複数の移動端末装置からの受信信号同士の時間相関が高くなり、 アダプティブアレイ処理によるユーザごとの信号抽出の精度が劣化することになる。 このため、 各ユーザに対する通話特性も劣化することになる。

【0006】

また、 P H S では、 各移動端末装置からの受信信号は、 各フレームごとにすべてのユーザに共通の既知のビット列からなる参照信号区間を含んでおり、 複数ユーザの移動端末装置からの受信信号の同期位置が一致するようになれば、 受信信号の参照信号区間が重なってユーザ同士を識別分離することができなくなり、 ユーザ間の混信（いわゆる S W A P ）を引き起こすこととなる。

【0007】

それゆえに、この発明の目的は、同一のタイムスロットにパス多重接続している複数ユーザの移動端末装置の通話特性の劣化やユーザ間の混信を抑制することができる無線基地システムおよび同期窓制御方法を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

この発明によれば、複数の移動端末装置がパス多重接続することができる無線基地システムは、同期窓設定手段と、受信不許可手段と、送信タイミング制御手段とを備える。同期窓設定手段は、各移動端末装置からの受信信号の受信タイミングを中心として所定の時間長の同期窓を設定する。受信不許可手段は、各移動端末装置からの受信信号の次の受信タイミングが、設定された同期窓に入らないとき、受信信号の受信を許可しない。送信タイミング制御手段は、特定のタイムスロットにパス多重接続している複数の移動端末装置のそれぞれの同期窓同士が特定のタイムスロット内で適切な間隔を保持するように、複数の移動端末装置のそれぞれに対する送信信号の送信タイミングを制御する。

【0009】

好ましくは、送信タイミング制御手段は、パス多重接続している複数の移動端末装置のそれぞれの同期窓同士の間隔が狭まったときには、複数の移動端末装置のそれぞれに対する送信信号の送信タイミング間の時間差を広げるように送信タイミングを制御する手段と、パス多重接続している複数の移動端末装置のそれぞれの同期窓同士の間隔が広がったときには、複数の移動端末装置のそれぞれに対する送信信号の送信タイミング間の時間差を狭めるように送信タイミングを制御する手段とを含む。

【0010】

より好ましくは、送信タイミング制御手段は、送信タイミング制御手段による送信タイミングの制御後において、パス多重接続している少なくとも2つの移動端末装置のそれぞれの同期窓同士が重なり合った場合に、特定のタイムスロットに対するパス多重接続を少なくとも部分的に解除する手段を含む。

【0011】

より好ましくは、パス多重接続を解除する手段は、パス多重接続している複数

の移動端末装置のいずれかを、当該無線基地システムの異なるタイムスロットに接続させる手段を含む。

【0012】

より好ましくは、パス多重接続を解除する手段は、パス多重接続している複数の移動端末装置のいずれかを、異なる無線基地システムのタイムスロットに接続させる手段を含む。

【0013】

より好ましくは、送信タイミング制御手段は、送信タイミング制御手段による送信タイミングの制御後において、パス多重接続している少なくとも2つの移動端末装置のそれぞれの同期窓同士が重なり合った場合に、同期窓同士の重なり合った部分を、少なくとも2つの移動端末装置のそれぞれの同期窓から除外する手段を含む。

【0014】

より好ましくは、無線基地システムは、特定のタイムスロットにパス多重接続している複数の移動端末装置のそれぞれの同期窓同士が特定のタイムスロット内で適切な間隔を保持するように、複数の移動端末装置のそれぞれの同期窓幅を制御する同期窓幅制御手段をさらに備える。

【0015】

より好ましくは、同期窓幅制御手段は、受信タイミングが所定期間にわたって一定している移動端末装置の同期窓幅を狭める手段を含む。

【0016】

より好ましくは、同期窓幅制御手段は、同期窓幅が狭められた移動端末装置に受信エラーが発生したときに狭められた同期窓幅を広げる手段を含む。

【0017】

より好ましくは、同期窓幅制御手段は、特定のタイムスロットにパス多重接続している移動端末装置の数が多いほど、接続している移動端末装置のそれぞれの同期窓幅を狭める手段を含む。

【0018】

この発明の他の局面によれば、複数の移動端末装置がパス多重接続することが

できる無線基地システムにおける同期窓制御方法は、各移動端末装置からの受信信号の受信タイミングを中心として所定の時間長の同期窓を設定するステップと、各移動端末装置からの受信信号の次の受信タイミングが、設定された同期窓に入らないとき、受信信号の受信を許可しないステップと、特定のタイムスロットにバス多重接続している複数の移動端末装置のそれぞれの同期窓同士が特定のタイムスロット内で適切な間隔を保持するように、複数の移動端末装置のそれぞれに対する送信信号の送信タイミングを制御するステップとを備える。

【0019】

好ましくは、送信タイミングを制御するステップは、バス多重接続している複数の移動端末装置のそれぞれの同期窓同士の間隔が狭まったときには、複数の移動端末装置のそれぞれに対する送信信号の送信タイミング間の時間差を広げるよう送信タイミングを制御するステップと、バス多重接続している複数の移動端末装置のそれぞれの同期窓同士の間隔が広がったときには、複数の移動端末装置のそれぞれに対する送信信号の送信タイミング間の時間差を狭めるよう送信タイミングを制御するステップとを含む。

【0020】

より好ましくは、送信タイミングを制御するステップは、送信タイミングの制御後において、バス多重接続している少なくとも2つの移動端末装置のそれぞれの同期窓同士が重なり合った場合に、特定のタイムスロットに対するバス多重接続を少なくとも部分的に解除するステップを含む。

【0021】

より好ましくは、バス多重接続を解除するステップは、バス多重接続している複数の移動端末装置のいずれかを、当該無線基地システムの異なるタイムスロットに接続させるステップを含む。

【0022】

より好ましくは、バス多重接続を解除するステップは、バス多重接続している複数の移動端末装置のいずれかを、異なる無線基地システムのタイムスロットに接続させるステップを含む。

【0023】

より好ましくは、送信タイミングを制御するステップは、送信タイミングの制御後において、パス多重接続している少なくとも2つの移動端末装置のそれぞれの同期窓同士が重なり合った場合に、同期窓同士の重なり合った部分を、少なくとも2つの移動端末装置のそれぞれの同期窓から除外するステップを含む。

【0024】

より好ましくは、同期窓制御方法は、特定のタイムスロットにパス多重接続している複数の移動端末装置のそれぞれの同期窓同士が特定のタイムスロット内で適切な間隔を保持するように、複数の移動端末装置のそれぞれの同期窓幅を制御するステップをさらに備える。

【0025】

より好ましくは、同期窓幅を制御するステップは、受信タイミングが所定期間にわたって一定している移動端末装置の同期窓幅を狭めるステップを含む。

【0026】

より好ましくは、同期窓幅を制御するステップは、同期窓幅が狭められた移動端末装置に受信エラーが発生したときに狭められた同期窓幅を広げるステップを含む。

【0027】

より好ましくは、同期窓幅を制御するステップは、特定のタイムスロットにパス多重接続している移動端末装置の数が多いほど、接続している移動端末装置のそれぞれの同期窓幅を狭めるステップを含む。

【0028】

したがって、この発明によれば、各ユーザの移動端末装置からの信号の基地局での受信タイミング（同期位置）を中心とする同期窓を設定し、同期窓以外での受信信号を排除するとともに、タイムスロット内での複数ユーザの同期窓同士の間隔を適切に保持するように、当該複数ユーザに対する送信信号の送信タイミングを制御しているので、複数ユーザの同期位置が互いに近接したり、交差したりすることを防止することができ、ひいては通話特性の劣化やユーザ間の混信を防止することができる。

【0029】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を図面を参照して詳しく説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。

【0030】

図1は、この発明による無線基地システムの全体構成を示す機能ブロック図である。

【0031】

図1を参照して、無線基地システムの複数本、たとえば4本のアンテナ1, 2, 3, 4で受信された複数ユーザの移動端末装置からの信号は、対応する送受信回路5, 6, 7, 8のそれぞれのRF回路5a, 6a, 7a, 8aで受信処理が施され、さらにA/DおよびD/A変換機9, 10, 11, 12でデジタル信号に変換される。

【0032】

デジタル信号に変換されたそれぞれのアンテナからの4系統の受信信号は、サーチュレータ13を介してデジタルシグナルプロセッサ(DSP)14に与えられる。破線14で表わされたDSPの内部は、DSPによってソフトウェア的に実行される処理を機能ブロック図で示したものである。

【0033】

サーチュレータ13を介してDSP14に与えられた4系統の受信信号は、受信処理部15の同期処理部15aに与えられる。同期処理部15aは、周知の同期位置推定方法により、当該無線基地システムにパス多重接続している複数ユーザ（この例ではユーザ1およびユーザ2）からのそれぞれの受信信号の同期位置を高精度に推定する。

【0034】

同期窓制御部15bは、ユーザごとの推定された同期位置に基づいて同期窓を設定し、この発明による同期窓制御を実行する。この発明による同期窓制御については後で詳細に説明する。

【0035】

次に、受信信号に対してアダプティブラレイ処理部15cにより周知のアダプ

ティプアレイ処理が施され、ユーザ1および2用の算出されたウェイトを用いて、ユーザ1および2の受信信号が分離抽出される。

【0036】

分離抽出されたユーザごとの信号は、検波部15dで復調され、ユーザ1および2の復調データとしてDSP14から出力される。

【0037】

一方、ユーザ1および2の送信すべきデータ（音声データなど）は、DSP14の送信処理部16の変調処理部16aに与えられる。変調処理部16aで変調されたユーザ1および2のデータは、それぞれ乗算器16b, 16cの一方入力に与えられる。

【0038】

また、乗算器16b, 16cの他方入力には、アダプティプアレイ処理部15cで算出されたユーザ1および2用のウェイトが与えられ、ユーザ1および2のデータの送信指向性が決定される。

【0039】

乗算器16b, 16cのそれぞれの出力は、送信タイミング調整処理部16dに与えられる。送信タイミング調整処理部16dは、後述するように、同期窓制御部15bから与えられるユーザ1および2用の送信タイミングの制御信号に基づいて、ユーザ1および2のデータ送信のタイミングを調整する。

【0040】

送信信号合成処理部16eは、ユーザ1および2の送信信号を合成し、図中1本の矢印で示す4系統の送信信号に変換し、セキュレータ13を介してA/DおよびD/A変換機9, 10, 11, 12に配分する。A/DおよびD/A変換機9, 10, 11, 12でアナログ信号に変換された4系統の送信信号は、対応する送受信回路5, 6, 7, 8のそれぞれのRF回路5a, 6a, 7a, 8aで送信処理が施され、対応するアンテナ1, 2, 3, 4を介して移動端末装置に向かって送出される。

【0041】

次に、図2および図3を参照して、この発明による無線基地システムにおける

同期窓制御方法の原理について説明する。

【0042】

図2は、ある一つのタイムスロット内におけるタイミング図であり、当該タイムスロット内におけるユーザ1および2の受信信号の到来タイミングすなわち同期位置を示している。

【0043】

この発明によれば、各ユーザの到来タイミングすなわち同期位置を中心として、その前後に α シンボルの区間を同期窓として設定する。そして次の受信タイミングにおいて、この同期窓以外のタイミングにおける受信は同期位置として認めない、すなわち当該信号の受信は不許可とするものである。

【0044】

一般に、移動端末装置の移動によって受信タイミングが刻々と変化することはあるが、いきなり全く異なるタイミングに飛ぶようなことはなく、そのようなタイミングで受信することがあれば、なんらかのエラーによるものと考えられ、受信を不許可にすることが望ましい。

【0045】

そこで、この発明では、図2に示すように、各ユーザの同期位置はフレームごとにある程度は変動し、また完全に正確に推定できない場合もあることを考慮して、当該フレームで推定された同期位置を中心に所定時間長の同期窓を設け、次の受信タイミングで、すなわち次の受信信号フレームで、設定されている同期窓の範囲内のみを同期位置とみなし、それ以外のタイミングを同期位置とはみなさず、そのようなタイミングでの受信を不許可とするようにしたのである。

【0046】

図2に示すように、一つのタイムスロットに複数のユーザ1および2がパス多重接続している場合、2つの同期位置が存在し、対応して2つの同期窓が存在する。従来技術の説明で述べたように、複数のユーザの同期位置同士が近接したり、交差したりすると、通話特性の劣化や、混信の原因となる。

【0047】

そこでこの発明では、同期位置同士の近接や交差を防止するために、複数のユ

ユーザの同期窓同士が重なり合うことを禁止するよう同期窓制御を行なっている。

【0048】

図3を参照してより具体的に説明すると、図3において（A）および（B）はそれぞれ、一つのタイムスロット内にユーザ1および2がパス多重接続している状態における受信タイミングおよび送信タイミングを示すタイミング図である。

【0049】

図3の（A）を参照して、ユーザ1の到来タイミング（同期位置）が、右向きの太線の矢印で示すようにユーザ2の同期位置に接近し、ユーザ1および2の同期窓同士の間隔が狭まると、同期窓同士が重なり合う可能性がある。そこで、そのような場合には、図3の（B）のユーザ1の送信タイミングを、左向きの太線の矢印で示すように早めるように送信タイミングを制御するものである。

【0050】

すなわち、無線基地システムからの送信タイミングを早めれば、これを受信した移動端末装置からの送信タイミングも早まり、ひいては無線基地システムにおける受信タイミングも早まることになる。

【0051】

このように、ユーザ1の送信タイミングを早める制御を実行することにより、その反射的効果としてユーザ1からの受信タイミングも早まり、ユーザ1の同期窓がユーザ2の同期窓に接近することを防止できる。なおこの場合、ユーザ2の送信タイミングを遅らせることによっても同様の効果を得ることができる。

【0052】

言い換えれば、ユーザ1および2の同期窓同士が接近したときには、ユーザ1および2の送信タイミングの時間差が広がるように、ユーザ1および／または2の送信タイミングを制御するものである。

【0053】

一方、図3の（A）を参照して、ユーザ1の到来タイミング（同期位置）が、左向きの太線の矢印で示すようにユーザ2の同期位置から離れ、ユーザ1および2の同期窓同士の間隔が広がると、それぞれの同期窓が一つのタイムスロット内に収まらなくなる可能性がある。そこで、そのような場合には、図3の（B）の

ユーザ1の送信タイミングを、右向きの太線の矢印で示すように遅らせるように送信タイミングを制御するものである。

【0054】

すなわち、無線基地システムからの送信タイミングを遅らせれば、これを受信した移動端末装置からの送信タイミングも遅れ、ひいては無線基地システムにおける受信タイミングも遅れることになる。

【0055】

このように、ユーザ1の送信タイミングを遅らせる制御を実行することにより、その反射的効果としてユーザ1からの受信タイミングも遅れ、ユーザ1の同期窓がユーザ2の同期窓から必要以上に離れることを防止できる。なおこの場合、ユーザ2の送信タイミングを早めることによっても同様の効果を得ることができる。

【0056】

言い換えると、ユーザ1および2の同期窓同士が離れたときには、ユーザ1および2の送信タイミングの時間差が狭まるように、ユーザ1および／または2の送信タイミングを制御するものである。

【0057】

図3に示すような同期窓制御は図1のDSP14の同期窓制御部15bおよび送信タイミング調整処理部16dにより実行される。実際にはこれらの処理はDSP14によりソフトウェア的に実行されるので、以下にこの発明の種々の実施形態について、対応するフロー図を参照して説明する。

【0058】

〔実施の形態1〕

図4は、この発明の実施の形態1による同期窓制御処理を示すフロー図である。この実施の形態1は、図3を参照して説明した最も基本的な処理を表わすフロー図である。

【0059】

図4を参照して、まずステップS1において、周知の方法で推定された同期位置を中心に前後 α シンボルの長さの同期窓が設定される。

【0060】

次に、ステップS2において、パス多重接続しているユーザの同期窓同士の間隔が、同期窓同士の重なりを防ぐための所定の閾値1以下であるか否かが判断される。

【0061】

そして、間隔が閾値1以下であれば、ステップS4に進み、図3に関して説明したように、ユーザ同士の送信タイミング差を広げる処理が実行される。なお、送信タイミングを一度に移動させる幅は、1フレームごとに β シンボルづつとする。

【0062】

一方、ステップS2において、同期窓同士の間隔が閾値1以下ではないと判断されると、ステップS3において、ユーザの同期窓同士の間隔が、同期窓の間隔が広がりすぎることを防ぐための所定の閾値2以上であるか否かが判断される。

【0063】

そして、間隔が閾値2以上であれば、ステップS5に進み、図3に関して説明したように、ユーザ同士の送信タイミング差を狭める処理が実行される。なお、この場合も送信タイミングを一度に移動させる幅は、1フレームごとに β シンボルづつとする。

【0064】

一方、ステップS3において、同期窓同士の間隔が閾値2以上ではないと判断されると、ステップS6に進み、現在設定されている同期窓を維持し、次のフレームにおける受信に備える。そして、次の受信タイミングでは、現在設定されている同期窓の範囲外での同期位置は認めない。

【0065】

以上のように、この実施の形態1によれば、多重接続している各ユーザの移動端末装置からの信号の同期位置を中心とする同期窓を設定し、同期窓以外での受信信号を排除するとともに、同一タイムスロット内での複数ユーザの同期窓同士の間隔を適切に保持するように、当該複数ユーザに対する送信信号の送信タイミングを制御しているので、複数ユーザの同期位置が互いに近接したり、または当

該タイムスロットからはみ出すことを防止することができる。

【0066】

[実施の形態2]

図5は、この発明の実施の形態2による同期窓制御処理を示すフロー図である。この実施の形態2のステップS1～S6の処理は、図4の実施の形態1のステップS1～S6の処理と全く同じであり、その説明はここでは繰返さない。

【0067】

この実施の形態2が、実施の形態1と異なるのは次の点である。すなわち、何らかの原因で、多重接続しているユーザ同士の受信タイミングが急激に接近した場合、前述のステップS4の送信タイミング差を広げる処理が間に合わず、結果的に同期窓同士が重なり合ってしまう事態が生じることがある。このような事態を放置すれば、同期位置の近接や交差などが生じる恐れがあるので何らかの対応策を講じる必要がある。

【0068】

この実施の形態2では、ステップS7において、送信タイミングの制御後にそういう同期窓同士の重なりが生じているか否かを判断し、生じていればステップS8に進んで、いわゆる干渉起動動作を起こし、当該タイムスロットにおいて同期窓が重なり合っているユーザの多重接続を解除する。

【0069】

多重接続を解除する具体的な方法としては、TCH切替やH/O（ハンドオーバ）などの手法がある。TCH切替とは、あるタイムスロットで同期窓が重なり合っている多重接続ユーザの一方を、別のタイムスロットに移動させることにより多重接続を解除するものであり、H/Oとは、別のタイムスロットでも接続が不可能なときに、異なる基地局のタイムスロットに移動させることにより多重接続を解除するものである。

【0070】

したがって、この実施の形態2によれば、送信タイミングの制御を行なったにもかかわらず同期窓の重なりが生じた場合には、当該タイムスロットにおけるパス多重接続を少なくとも部分的に（同期窓の重なりが生じているユーザ間で）解

除することにより、ユーザの同期位置が互いに近接したり、または交差することを防止することができる。

【0071】

【実施の形態3】

図6は、この発明の実施の形態3による同期窓制御処理を示すフロー図である。この実施の形態3は、以下の点を除いて、図5の実施の形態2と同じである。

【0072】

すなわち、送信タイミングの制御後に同期窓同士の重なりが生じたことがステップS7において判断された場合の対応として、この実施の形態3では、ステップS9において、同期窓の重なり合っている部分を同期窓から除外する処理を行なうようにしている。言い換えると、次の受信フレームで、同期窓の重なり合っている部分に受信タイミングが来ても、同期位置とはみなさないようにしている。

【0073】

したがって、この実施の形態3によれば、送信タイミングの制御を行なったにもかかわらず同期窓の重なりが生じた場合には、同期窓の重なり合っている部分における次の受信タイミングを除外しているので、ユーザの同期位置が互いに近接したり、または交差することを防止することができる。

【0074】

【実施の形態4】

図7は、この発明の実施の形態4による同期窓制御処理を示すフロー図である。この実施の形態4のステップS1～S6の処理は、図4の実施の形態1のステップS1～S6の処理と全く同じであり、その説明はここでは繰返さない。

【0075】

この実施の形態4が、実施の形態1と異なるのは次の点である。すなわち、ステップS10において、受信タイミングが過去数フレームにわたって一定しておりかつ受信エラーもないと判断されたユーザについては、同期位置の大きな変動は予想しにくいため、ステップS11において、当該ユーザの同期窓の窓幅を狭める制御を行なっている。ただし、ある一定幅以上に狭めることはしない。この

ように同期窓幅を狭めることにより、同期窓同士はより重なり合い難くなる。

【0076】

このようにして同期窓幅が狭められた状態で、後続のフレームで当該ユーザの受信信号に受信エラーが発生していることがステップS12で判断されると、ステップS13において当該ユーザの同期窓幅を元の窓幅に広げる制御を行なう。ただし、元の窓幅を超えて広げることはない。このように受信エラーが発生し、電波の受信状態が不安定になった場合には、同期窓幅を広げることにより、同期位置を認める許容範囲を拡張し、変動する受信タイミングを確実に捉えようとするものである。

【0077】

なお、受信エラーとは、所望のユーザからの所望波の到来方向に対する干渉波の到来方向の影響、所望波と干渉波との受信電力の差、などの要因により、アダプティブアレイ処理により所望波を正確に抽出できない場合をいうものであり、代表的なものとして、CRC (Cyclic Redundancy Check) エラー、UW (Unique Word) エラーなどがある。また、その検出方法は周知であり、たとえばPHSの規格書であるスタンダード28などに詳細に開示されているので、ここでは説明を省略する。

【0078】

さらに、同期窓幅を狭め、または広げる方法としては、一度の処理で、一定値まで狭めまたは元の窓幅まで広げる方法と、数フレームごとに分けて段階的に、一定値まで狭めまたは元の窓幅まで広げる方法とがある。

【0079】

したがって、この実施の形態4によれば、信号の受信状態に応じて同期窓幅を制御しているので、同期窓同士を重なり難くすることができ、ユーザの同期位置が互いに近接したり、または交差することを防止することができる。

【0080】

〔実施の形態5〕

図8は、この発明の実施の形態5による同期窓制御処理を示すフロー図である。この実施の形態5のステップS1～S6の処理は、図4の実施の形態1のステ

ップS1～S6の処理と全く同じであり、その説明はここでは繰返さない。

【0081】

この実施の形態5が、実施の形態1と異なるのは次の点である。すなわち、ステップS14において、デフォルトの同期窓幅を新規に設定し、当該タイムスロットにバス多重接続しているユーザの数が増えると、すなわち多重度が増大すると、それぞれのユーザのデフォルト同期窓幅を狭める制御を行なっている。

【0082】

一つのタイムスロットに多重接続しているユーザの数が増えれば、当然にそれぞれのユーザの同期窓同士の間隔は狭まり、同期窓同士が重なり合う可能性が大きくなる。

【0083】

そこで、この実施の形態5では、このように多重度の増大に応じて同期窓幅を狭めることにより、同期窓同士が重なり合う可能性を低くし、同期位置同士の近接または交差を防止するものである。

【0084】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0085】

【発明の効果】

以上のように、この発明によれば、無線基地システムにおいて、各ユーザの移動端末装置からの信号の同期位置を中心とする同期窓を設定し、同期窓以外での受信信号を排除するとともに、同一タイムスロット内での複数ユーザの同期窓同士の間隔を適切に保持するように、当該複数ユーザに対する送信信号の送信タイミングを制御しているので、複数ユーザの同期位置が互いに近接したり、交差したりすることを防止することができ、ひいては通話特性の劣化やユーザ間の混信を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明による無線基地システムの全体構成を示す機能ブロック図である。

【図2】 この発明による同期窓制御方法の原理を模式的に説明するタイミング図である。

【図3】 この発明による同期窓制御方法の原理を模式的に説明するタイミング図である。

【図4】 この発明の実施の形態1による同期窓制御処理を示すフロー図である。

【図5】 この発明の実施の形態2による同期窓制御処理を示すフロー図である。

【図6】 この発明の実施の形態3による同期窓制御処理を示すフロー図である。

【図7】 この発明の実施の形態4による同期窓制御処理を示すフロー図である。

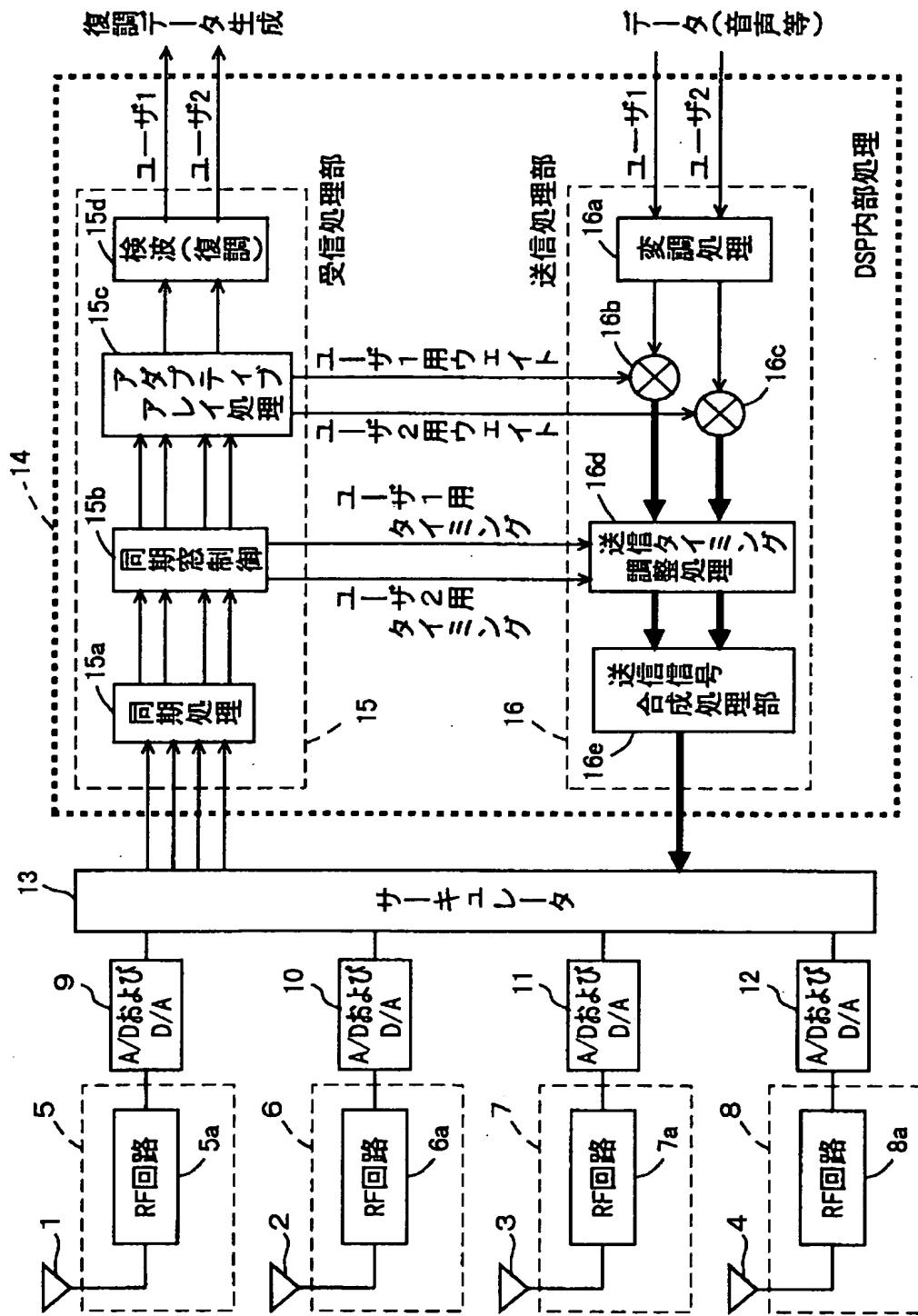
【図8】 この発明の実施の形態5による同期窓制御処理を示すフロー図である。

【符号の説明】

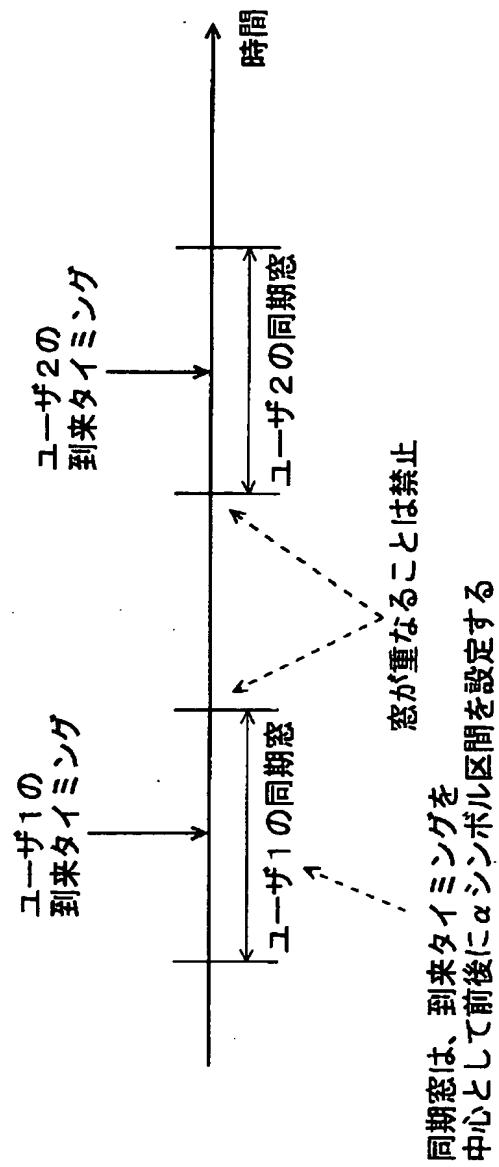
1, 2, 3, 4 アンテナ、5, 6, 7, 8 送受信回路、5a, 6a, 7a, 8a RF回路、9, 10, 11, 12 A/DおよびD/A変換機、13 サーキュレータ、14 DSP、15 受信処理部、15a 同期処理部、15b 同期窓制御部、15c アダプティブアレイ処理部、15d 検波部、16 送信処理部、16a 変調処理部、16b, 16c 乗算器、16d 送信タイミング調整処理部、16e 送信信号合成処理部。

【書類名】図面

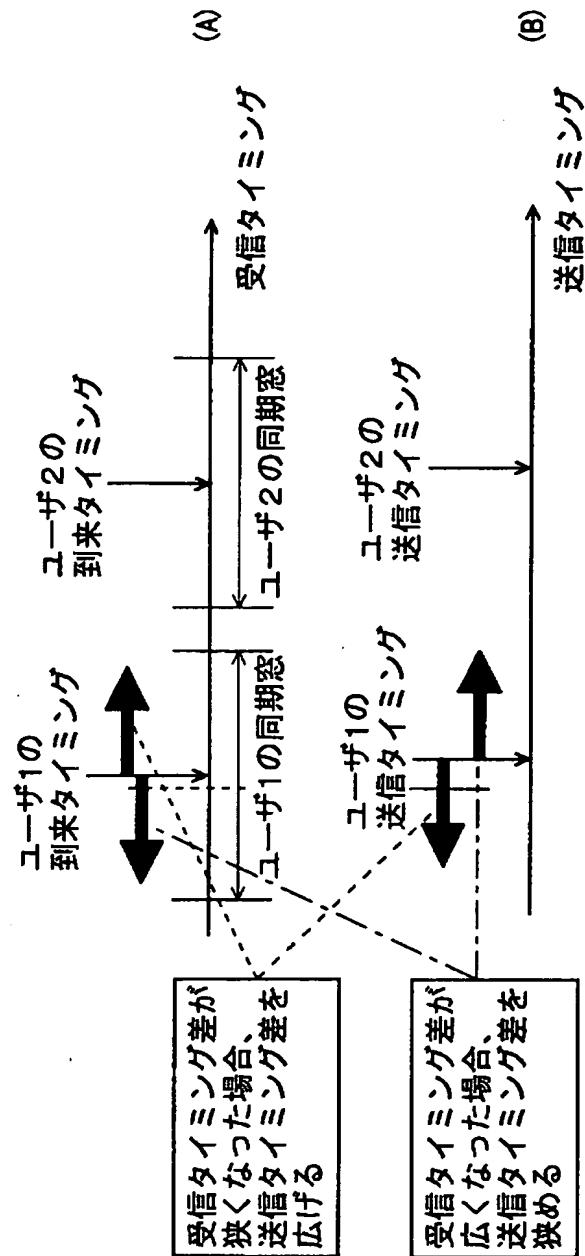
【図1】



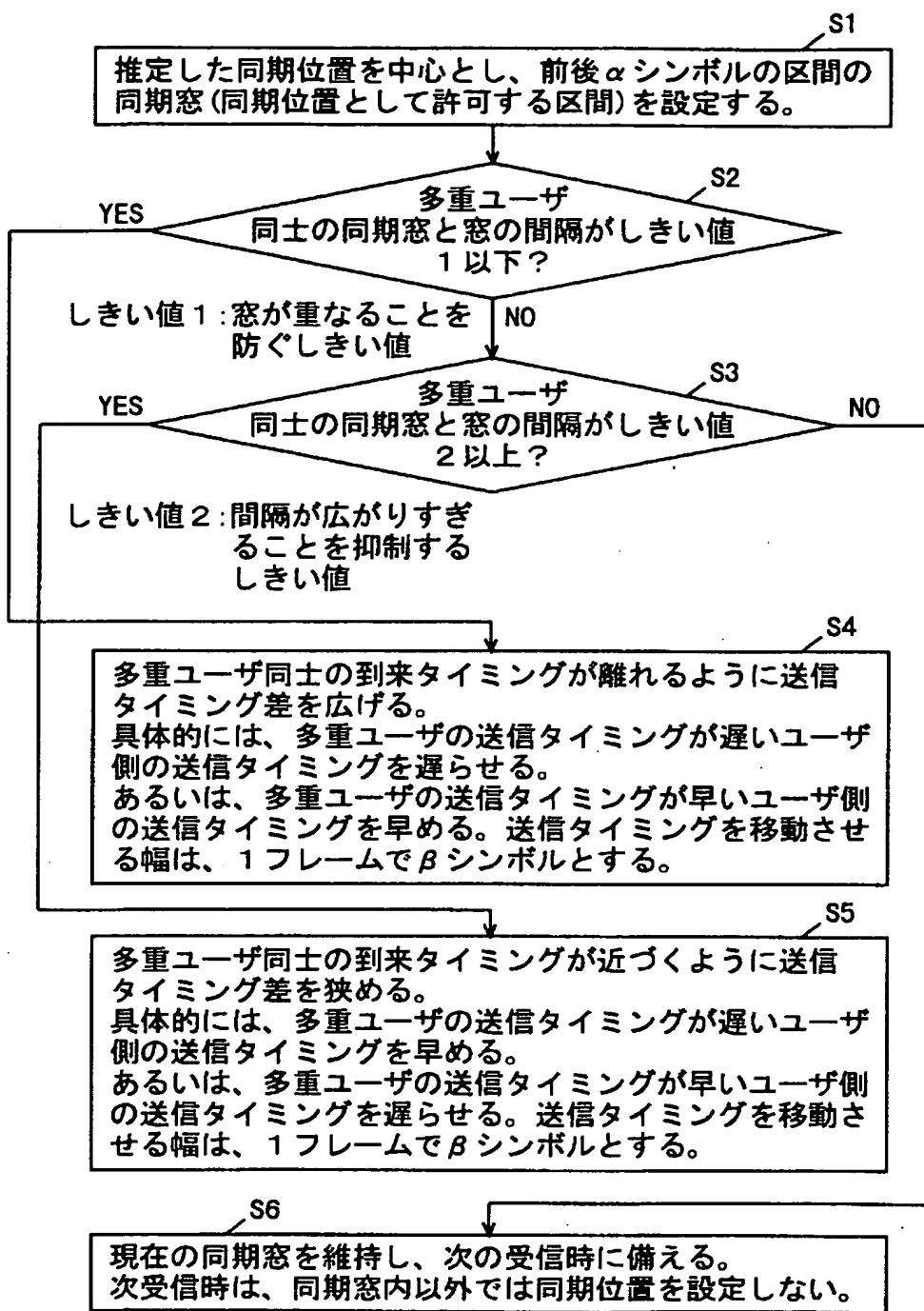
【図2】



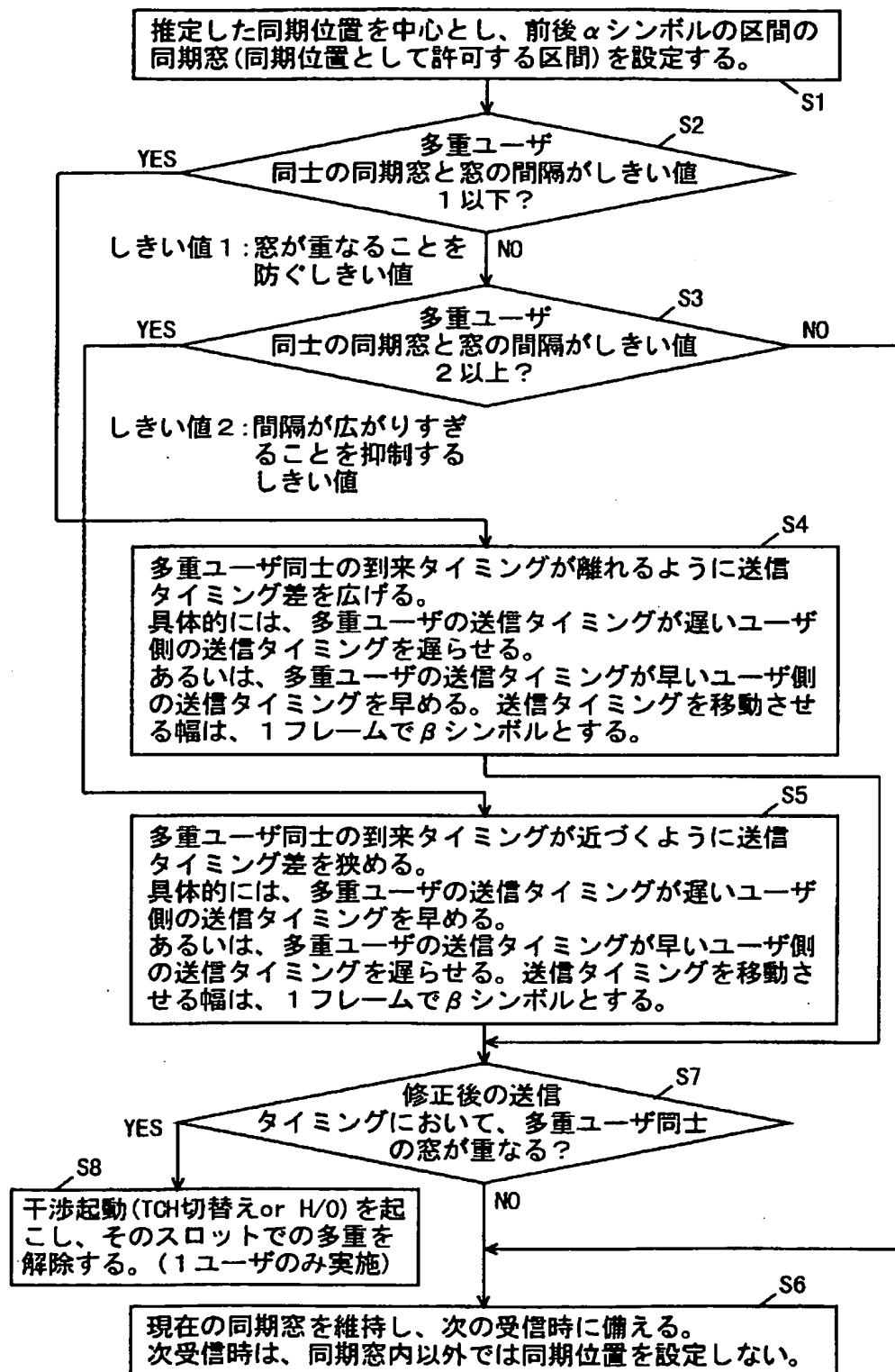
【図3】



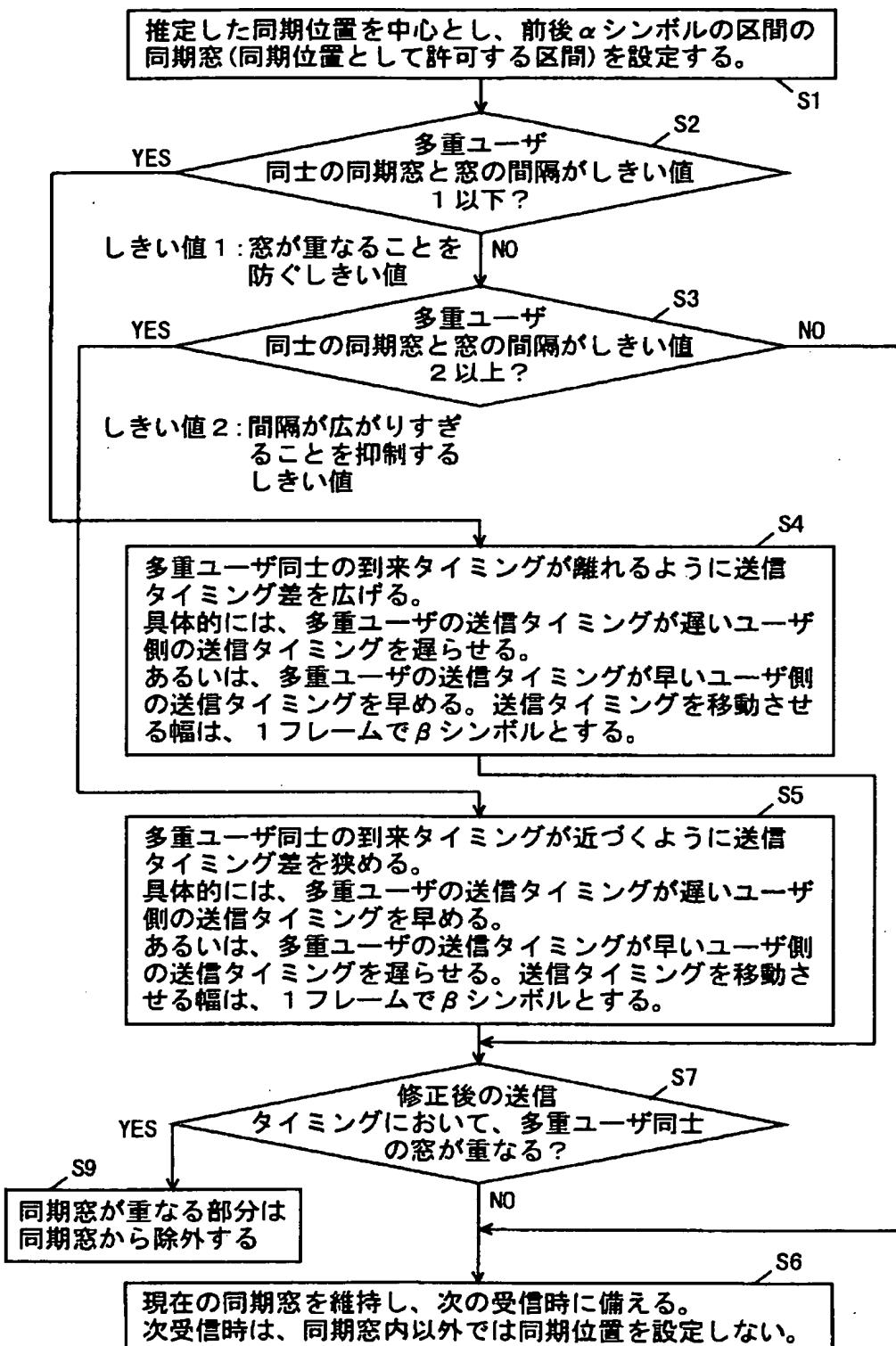
【図4】



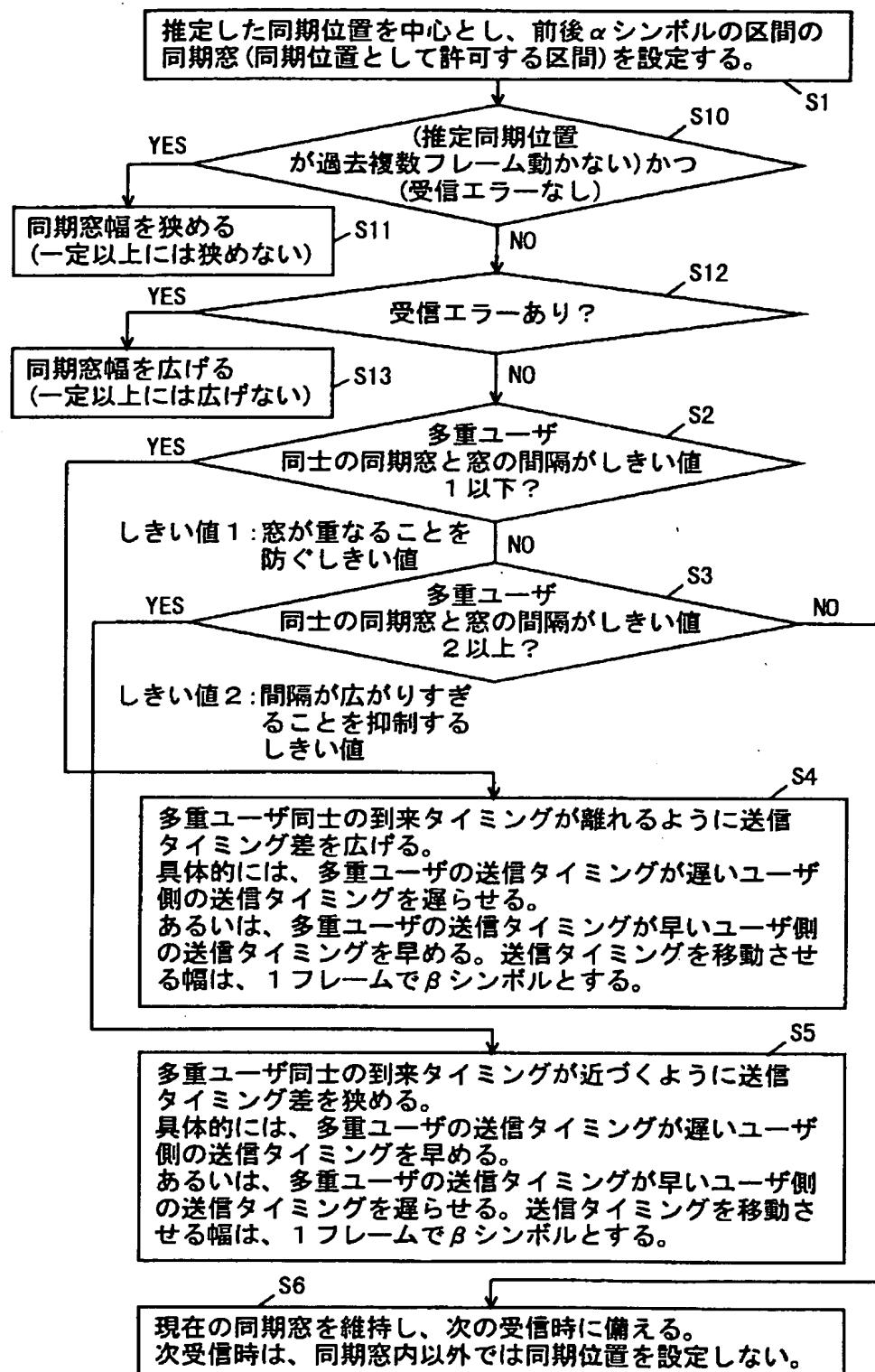
【図5】



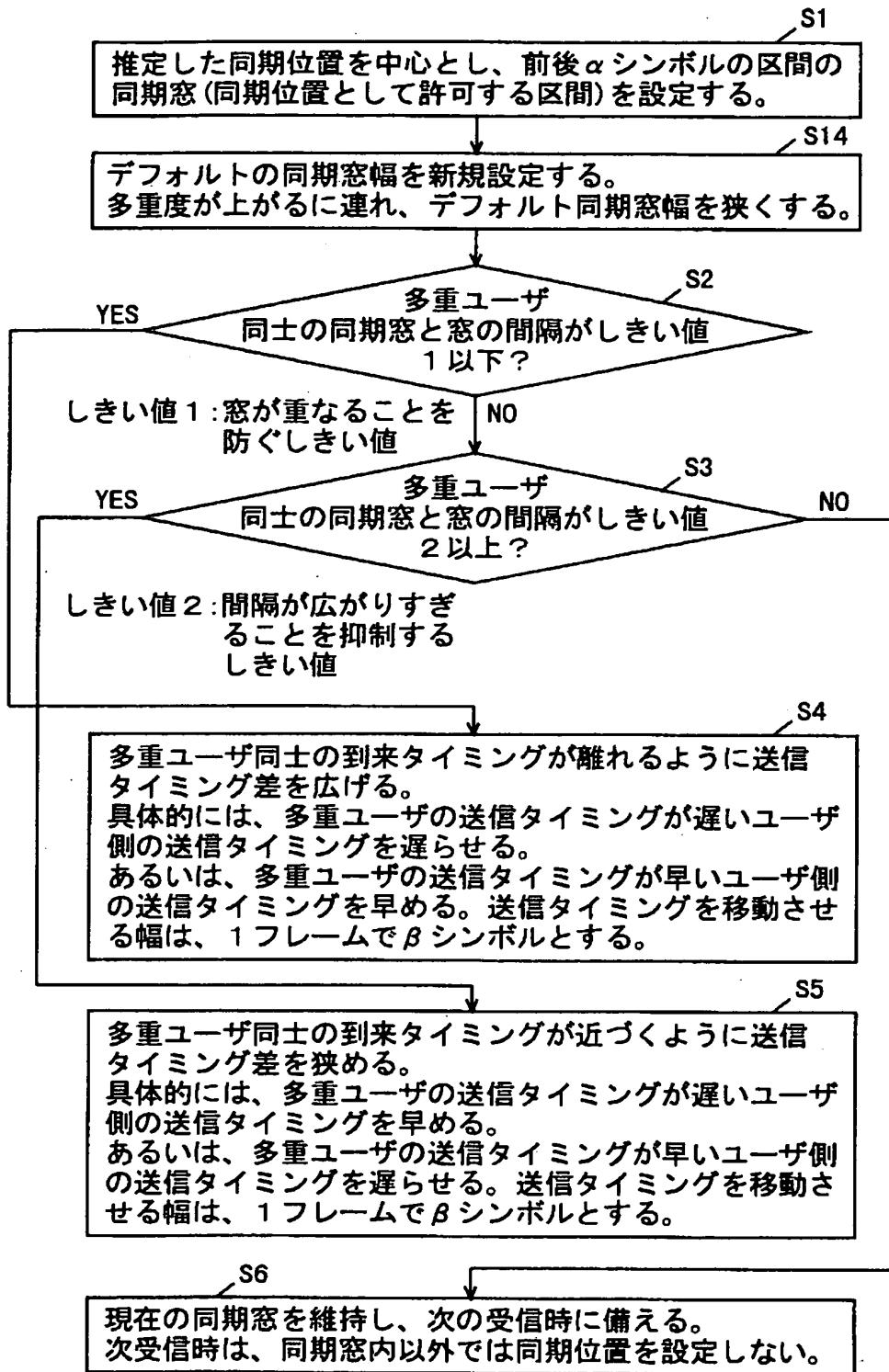
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 パス多重接続しているユーザの通話特性の劣化やユーザ間の混信を抑制した無線基地システムおよび同期窓制御方法を提供する。

【解決手段】 特定のタイムスロットに多重接続している複数のユーザの各々について、同期位置を中心とする所定時間長の同期窓を設定し、次回受信時に同期窓外の受信を許可しない。また、当該タイムスロット内で同期窓同士が重なり合ったり、離れすぎたりしないように、対応するユーザに対する送信タイミングを制御する。これにより、同期位置の近接や交差を防止できる。これらの処理は、DSP14によりソフトウェア的に実行される。

【選択図】 図4

出願人履歴情報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日 1993年10月20日

[変更理由] 住所変更

住 所 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
氏 名 三洋電機株式会社